

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-234032

(43)Date of publication of application : 20.08.2002

(51)Int.Cl.

B29C 33/02
B29C 35/02
B60C 9/00
B60C 9/18
B60C 9/20
D07B 1/06
// B29K 21:00
B29K105:08
B29L 30:00

(21)Application number : 2001-023438

(22)Date of filing : 31.01.2001

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(72)Inventor : IKEHARA KIYOSHI
NAKAGAWA SUMUTO
NAKAMURA TSUTOMU

(30)Priority

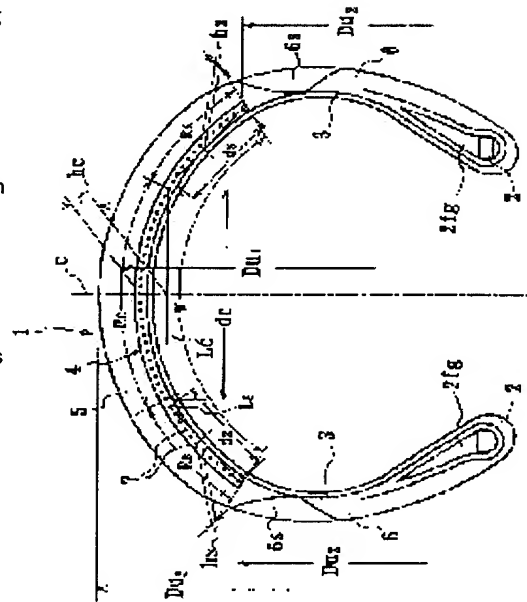
Priority number : 2000374704 Priority date : 08.12.2000 Priority country : JP

(54) METHOD FOR MANUFACTURING TIRE FOR MOTORBIKE AND TIRE FOR MOTORBIKE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a tire for a motorbike which uses a low cost material for a steel cord and can improve the belt cord durability, high-speed durability, impact force absorption, traveling stability and uniformity characteristics as well as the tire for the motorbike.

SOLUTION: The steel cord material structured of single-twisted 2 to 7 pieces of wire, with a void present between the wires across an entire cord, is used as a belt, then the belt is stretched in a radial direction within a range where the interwire void of the steel cord material is maintained when an unvulcanized tire is pressed to the inner face of a mold by filling the tire with an inner pressure, and the steel cord coating rubber of the belt is made to infiltrate the entire void between the wires by heating the unvulcanized tire. Thus the vulcanized molding of the unvulcanized tire is completed in such a state that the infiltrated coating rubber is left as it is and the method for manufacturing the tire for the motorbike is achieved as described. Also the tire manufactured by the method is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

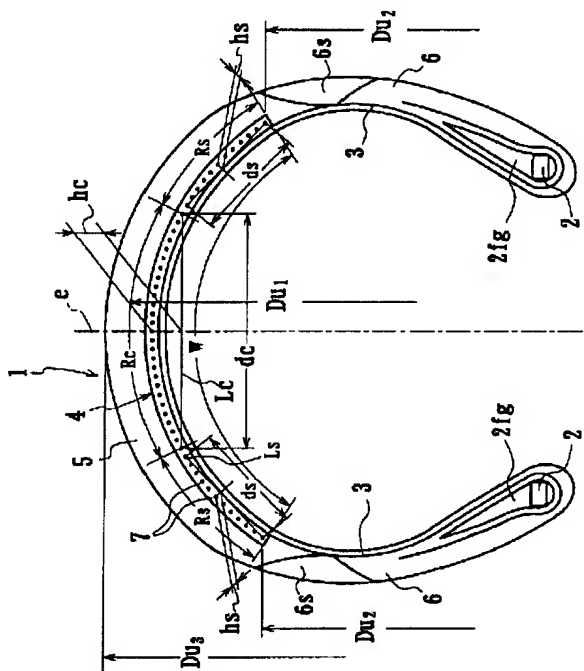
[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对のビード部に延在するラジアルカーカスプライの外周面に、未加硫ゴム被覆スチールコード素材のベルトを、該コード素材がタイヤ赤道面と実質上平行な配置となるように張合わせ、ベルトとその残余部分のラジアルカーカスプライとの外側表面にトレッドゴムとサイドウォールゴムとを張付けて未加硫タイヤとし、金型内に装填した該未加硫タイヤに所定内圧充てん下で加硫を施す二輪自動車用タイヤの製造方法において、

素線の本数が2～7本の範囲内での単撚り構造及びこの単撚り構造の複数束構造のいずれか一方の構造を有し、かつ、各素線相互間にコード全長にわたる空隙を有するスチールコード素材をベルトに用い、内圧を充てんして未加硫タイヤを金型内面に押圧するとき、該スチールコード素材の上記素線相互間の空隙を保持する範囲内でベルトを放射方向に拡張し、その後、未加硫タイヤを加熱し、高温高压下で流動自在となる、ベルトのスチールコード被覆ゴムを上記素線相互間の空隙全般に侵入させ、この被覆ゴム侵入を保持する状態で未加硫タイヤの加硫を完了させることを特徴とする二輪自動車用タイヤの製造方法。

【請求項2】 横軸に伸びをとる、コード軸線方向における荷重と伸びとの関係線図にて、荷重ゼロから所定荷重までの間の伸びは直線状緩勾配を示し、所定荷重を超える荷重から切断荷重の70%荷重までの間の伸びは直線状急勾配を示し、これら両勾配線の終端と始端との連結線が下方に凸の小さな曲率の曲線を示すスチールコード素材をベルトに用い、加硫完了タイヤを正規リムに組付けた正規内圧充てん前の該タイヤのベルトのスチールコード引張力を、上記線図における直線状緩勾配上の伸びに対応する荷重の範囲内とする請求項1に記載した製造方法。

【請求項3】 切断時の伸びが3.0～6.0%の範囲内にあり、かつ、スチールコード素材の上記線図にて、小さな曲率の曲線を示す連結線両端に対応する伸びの範囲が、切断時の伸びの少なくとも5%を占めるスチールコード素材をベルトに用いる請求項1又は2に記載した製造方法。

【請求項4】 切断時の伸びが3.0～6.0%の範囲内にあり、かつ、スチールコード素材の上記線図にて、小さな曲率の曲線を示す連結線両端に対応する伸びの範囲が、切断時の伸びの少なくとも10%を占めるスチールコード素材をベルトに用いる請求項1～3のいずれか一項に記載した製造方法。

【請求項5】 スチールコード素材の断面にて、断面中央部に全長にわたる空隙を有すると共に、該中央部空隙からスチールコード素材外部に連通する素線間空隙を全長にわたり少なくとも1箇所は有するスチールコード素材をベルトに用いる請求項1～4のいずれか一項に記載

した製造方法。

【請求項6】 予め、ベルト用スチールコード素材の1本以上に、上記空隙を保持する範囲内の引張力条件下で未加硫ゴムを被覆し、この1本以上の未加硫ゴム被覆スチールコード素材を、その空隙を保持する引張力の範囲内でラジアルカーカスプライの外周面に順次螺旋巻回して1層以上のベルトを成形する請求項1～5のいずれか一項に記載した製造方法。

【請求項7】 予め、ラジアルカーカスプライの外周にベルト用スチールコード素材の被覆ゴムシートを張合わせ、該ゴムシート上にベルト用スチールコード素材の1本以上を、その空隙を保持する引張力の範囲内で順次螺旋巻回し、その後、該螺旋巻回スチールコード素材上に被覆ゴムシートを張付けて1層以上ベルトを成形する請求項1～5のいずれか一項に記載した製造方法。

【請求項8】 素線の本数をNとし、素線の直径をd (mm)とすると、 $d \{ (1/\sin \pi/N) + 1 \} \times 1.4$ (mm) 以上のコード径を有するスチールコード素材をベルトに用いる請求項1～7のいずれか一項に記載した製造方法。

【請求項9】 内圧を充てんして未加硫タイヤを金型内面に押圧するとき、ベルト全幅における直径拡張率を0.1～1.0%の範囲内とし、ベルトの幅方向中央領域の両側に連なる両側領域それぞれのベルト直径拡張率を、該中央領域の直径拡張率に比しより小さくする請求項1～8のいずれか一項に記載した製造方法。

【請求項10】 ベルトの幅方向中央領域の直径拡張率を0.4～0.8%の範囲内とする請求項9に記載した製造方法。

【請求項11】 未加硫タイヤの断面にて、ベルトの幅方向中央領域の両端最外側スチールコード素材それぞれの断面中心間距離 (dc) に対する、該両断面中心を通る直線から測った上記中央領域のスチールコード素材断面中心までの最大高さ (hc) の比 (hc/dc) の値を0.20～0.40の範囲内とし、かつ、上記中央領域の両側に連なるベルト両側領域それぞれの両端最外側スチールコード素材それぞれの断面中心間距離 (ds) に対する、該両断面中心を通る直線から測った上記両側領域のスチールコード素材断面中心までの最大高さ (hs) の比 (hs/ds) の値を、上記比 (hc/dc) の値より小さくしてベルトを成形する請求項1～6のいずれか一項に記載した製造方法。

【請求項12】 トレッドゴムに溝を形成するリブを内面に備える金型を用い、該金型の内面に未加硫タイヤを押圧するとき、ベルトの中央領域の拡張率を、該中央領域に対応する金型内面におけるリブ基部の半径に対するリブ高さの比の値より小さくする請求項1～11のいずれか一項に記載した製造方法。

【請求項13】 加硫完了タイヤを正規リムに組付け、これに正規内圧を充てんしたタイヤ断面にて、トレッド

ゴムの幅方向両端縁間距離に対する、該両端縁を結ぶ直線から測ったトレッドゴム表面の最大高さの比の値を 0.20~0.40 の範囲内とする金型を用いて未加硫タイヤに加硫を施す請求項 1~12 のいずれか一項に記載した製造方法。

【請求項 14】 トレッド部と、その両側に連なる一對のサイドウォール部及び一對のビード部とを有し、これら各部を補強するゴム被覆ラジアル配列コードから成る 1 プライ以上のカーカスと、カーカス外周でトレッド部の略全域を強化するベルトとを備え、ベルトはタイヤ赤道面と略平行配列に成るスチールコードのゴム被覆層の 1 層以上を有する二輪自動車用タイヤにおいて、請求項 1~13 のいずれか一項に記載した製造方法により製造して成り、

ベルトのスチールコードは、素材の本数が 2~7 本の範囲内での単撚り構造を有し、かつ、各素線相互間にコード全長にわたり 1 箇所以上の被覆ゴム侵入部を有し、タイヤを正規リムに装着した正規内圧充てん前の状態にて、ベルトのスチールコードは、それに加わる引張力を、該コードの素材段階での、横軸に伸びをとり、コード軸線方向における荷重と伸びとの関係線図において、荷重ゼロから所定荷重までの間の伸びは直線状緩勾配線を示し、所定荷重を超える荷重から切断荷重の 70% 荷重までの間の伸びは直線状急勾配線を示し、これら両勾配線の終端と始端との連結線が下方に凸の小さな曲率の曲線を示す複合線のうちの直線状緩勾配線上の伸びに対応する荷重の範囲内として成ることを特徴とする二輪自動車用タイヤ。

【請求項 15】 正規リムに装着した正規内圧充てん前のタイヤにおけるベルトのスチールコードは、それに加わる引張力による伸びが、上記のスチールコード素材における荷重と伸びとの関係線図でみて、ベルト全幅で 0.20~0.85% の範囲内の伸びの値と、ベルトの中央領域の上記同様伸びが、中央領域の両側領域の上記同様伸びに比しより大きい伸びの値とを有する請求項 14 に記載したタイヤ。

【請求項 16】 正規リムに装着した正規内圧充てん前のタイヤにおけるベルトの中央領域のスチールコードは、それに加わる引張力による伸びが、上記関係線図でみる上記同様伸びで 0.30~0.80% の範囲内の値を有する請求項 14 又は 15 に記載したタイヤ。

【請求項 17】 正規リムに装着した正規内圧充てん前のタイヤにおけるベルトのスチールコードは、上記のスチールコード素材における荷重と伸びとの関係線図でみて、連結曲線部分の伸びの範囲が、スチールコード素材の切断時伸びの 5% 以上の値を有する請求項 14 に記載したタイヤ。

【請求項 18】 正規リムに装着した正規内圧充てん前のタイヤにおけるベルトのスチールコードは、上記のスチールコード素材における荷重と伸びとの関係線図で

て、連結曲線部分の伸びの範囲が、スチールコード素材の切断時伸びの 10% 以上の値を有する請求項 14 又は 17 に記載したタイヤ。

【請求項 19】 カーカスは、ラジアル配列有機繊維コードのゴム被覆プライの 1 プライ以上を有し、ベルトは、カーカスの半径方向外方で略トレッド部全幅にわたり被覆ゴム中にタイヤ赤道面と略平行に 1 本以上のスチールコードを螺旋巻回する層の 1 層以上を有し、正規リムに装着して正規内圧を充てんしたタイヤの断面にて、トレッドゴムの幅方向両端縁間距離に対する、該両端縁を結ぶ直線から測ったトレッドゴム表面の最大高さの比の値が 0.20~0.40 の範囲内にある請求項 14~18 のいずれか一項に記載したタイヤ。

【請求項 20】 素線の本数を N とし、素線の直径を d (mm) とするとき、タイヤ中のベルトのスチールコードが、 $d \{ (1/\sin \pi/N) + 1 \} \times 1.04$ (mm) 以上のコード径を有する請求項 14~19 のいずれか一項に記載したタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、二輪自動車用タイヤ、より詳細にはラジアルタイヤの製造方法及びこの製造方法により製造する二輪自動車用タイヤに関し、特に、ベルトの耐久性と高速耐久性とを低コストで改善し、かつ、タイヤの路面衝撃力吸収性及びユニフォームティ特性を向上させ、これにより優れた走行安定性を発揮する二輪自動車用タイヤの製造方法及びその二輪自動車用タイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】 二輪自動車用空気入りタイヤは、そのカーカスがバイアス構造かラジアル構造かにより各々独自の利点及び不利な点を有し、ラジアル構造は、特に、高速直進安定性に問題を有していた。そこで、その一として、当該出願人は、特公平 7-41764 号公報にて、優れた直進安定性を発揮することができるラジアルカーカスの二輪自動車用空気入りタイヤを提案している。ここに、直進安定性とは、走行時に路面から不可避免に入力する横力に対する抵抗性及び収斂性であり、外乱により生じるタイヤの振れ度合いが小さく、また、生じた振れの収まりが早いタイヤほど直進安定性に優れる。

【0003】 その二として、特開平 4-232035 号公報では、タイヤ赤道面に略平行な螺旋巻きコードをベルトに有する二輪自動車用ラジアルタイヤに関し、その中で、使用時の操縦安定性能を保持し、タイヤ加硫時における未加硫タイヤの金型噛み込みを防止し、金型に対する未加硫タイヤの押圧を高めてトレッド部のブロック隅部のベアー故障（生地の状態で金型と接触しない部分故障）不良を改善する製造方法とそれによるタイヤとを提案している。

【0004】 その一の公報が提案する二輪自動車用空気

入りタイヤは、スチールコードをタイヤ赤道面と実質上平行配列とする 1 層以上のベルトを、ラジアルカーカスの輪郭と平行に配置し、ベルトの「たが」効果を有利に高めて高速耐久性を確保する一方で、タイヤ幅方向の曲げ剛性を有効に低減させ、これにより、ラジアルタイヤ固有の機能を保持した上で、バイアスカーカスタイヤに比し、より優れた高速直進安定性を得ることができる点に特徴を有する。

【0005】その二の公報が提案する二輪自動車用ラジアルタイヤは、ベルトのコードをタイヤ赤道面と略平行に配列し、かつ、ベルトに実質上不伸長性のスチールコードを用いるため、ベルト成形から金型内最終形状までのベルト拡張率が一般に約 3～4%と小さく、その結果、それまでは、金型内への未加硫タイヤ挿入時にモールド噛み、特に、割りモールドを使用する時は隣接セクタ間での噛みが生じ易く、また、トレッド部のブロック隅部への押圧力が不足してベアー故障が発生し易かったところ、これら不都合を解消するため、従来のスチールコードより伸びが大きな、いわゆるハイエロンゲーションスチールコード、特に、ラングレイ撚り構造のスチールコードをベルトに用い、タイヤ成形時のベルト径を従来より小さくし、ベルト成形から金型内最終形状までのベルト拡張率を従来より大きくし、金型内最終形状でのベルトのスチールコード素材を実質上不伸長領域まで伸ばし、製品タイヤでは外力に対する抵抗力を高める点に特徴を有する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、その一の公報が提案する二輪自動車用空気入りタイヤは、当初の目的を十分に達成しているが、凹凸路面上や突起が存在する路面上を走行するとき、凹凸や突起からの衝撃力吸収性が不十分となり勝ちでタイヤが上下に振動し易くなり、この上下振動は、二輪自動車であるが故に旋回走行を含めた全体の走行安定性を損ねるため、これら衝撃力吸収性と走行安定性との改善の必要が生じてきた。

【0007】その二の公報が提案する製造方法による二輪自動車用タイヤは、その一の公報が提案するタイヤと同じく、当初の目的を十分に達成している点で評価することができる。しかしその一方で、以降に述べる 2 点で改善を要する。すなわち、第一の点は、この種のタイヤの成形時におけるタイヤ軸線を含む平面によるベルト断面は外方に向け凸の大きな曲率をもつ湾曲形状に特異性を有し、このことは、ベルト両端を結ぶ直線から測ったベルト最大高さの、ベルト両端間距離に対する比の値が 0.2～0.4 の範囲内にあることから分かり、このベルト成形時から金型内最終形状までの間に、ベルト両側領域のスチールコード素材は、ベルト拡張作用に伴いずり落ちる傾向、つまり、より外側位置に移動する傾向を示し、その結果、ベルト幅方向でのスチールコード打込数の不均一や、スチールコードに加わる張力の不均一

などの不都合を生じ、これによりタイヤのユニフォームティ特性が悪化するという点である。

【0008】第二の点は、その一の公報が開示するタイヤも含め、特に、二輪自動車用タイヤは、外皮のトレッドゴムの厚さが、他の車両用タイヤに比し著しく薄く、それ故、トレッド部に受ける外傷は容易に内部のベルトに達し、この外傷からの水分などがスチールコードを錆させ、この錆が原因でベルト耐久性や高速耐久性を低下させる点である。特に、タイヤ赤道面と略平行に配列したスチールコードの層を補助ベルトとしてではなく、主ベルトとして機能させるタイヤの場合は、スチールコードの錆は深刻な問題であり、十分な改善を要する。さらに言えば、現状からスチールコード素材の低コスト化も重要課題である。

【0009】その一及びその二の公報それぞれが提案する二輪自動車用空気入りタイヤについて述べた改善を要する諸点は、特殊スチールコード素材を用い、かつ、新規な製造方法に従い製造した二輪自動車用タイヤにより解決することができることを発明者等は見出した。

【0010】従って、この発明の請求項 1～20 に記載した発明は、低コストなスチールコード素材を用い、ベルト耐久性と高速耐久性とを十分なレベルに改善することが可能であり、衝撃力吸収性と走行安定性及びユニフォームティ特性それぞれの性能を向上させることが可能な二輪自動車用タイヤの製造方法と、この製造方法により製造した二輪自動車用タイヤを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の請求項 1 に記載した発明は、一對のビード部間に延在するラジアルカーカスプライの外周面に、未加硫ゴム被覆スチールコード素材のベルトを、該コード素材がタイヤ赤道面と実質上平行な配置となるように張合わせ、ベルトとその残余部分のラジアルカーカスプライとの外側表面にトレッドゴムとサイドウォールゴムとを張付けて未加硫タイヤとし、金型内に装填した該未加硫タイヤに所定内圧充て込んで加硫を施す二輪自動車用タイヤの製造方法において、素線の本数が 2～7 本の範囲内での単撚り構造及びこの単撚り構造の複数束構造のいずれか一方の構造を有し、かつ、各素線相互間にコード全長にわたる空隙を有するスチールコード素材をベルトに用い、内圧を充て込んで未加硫タイヤを金型内面に押圧するとき、該スチールコード素材の上記素線相互間の空隙を保持する範囲内でベルトを放射方向に拡張し、その後、未加硫タイヤを加熱し、高温高圧下で流動自在となる、ベルトのスチールコード被覆ゴムを上記素線相互間の空隙全般に侵入させ、この被覆ゴム侵入を保持する状態で未加硫タイヤの加硫を完了させることを特徴とする二輪自動車用タイヤの製造方法である。

【0012】請求項 1 に記載した発明に関し、請求項 2

に記載した発明のように、横軸に伸びをとる、コード軸線方向における荷重と伸びとの関係線図にて、荷重ゼロから所定荷重までの間の伸びは直線状緩勾配を示し、所定荷重を超える荷重から切断荷重の70%荷重までの間の伸びは直線状急勾配を示し、これら両勾配線の終端と始端との連結線が下方に凸の小さな曲率の曲線を示すスチールコード素材をベルトに用い、加硫完了タイヤを正規リムに組付けた正規内圧充てん前の該タイヤのベルトのスチールコード引張力を、上記線図における直線状緩勾配上の伸びに対応する荷重の範囲内とする。

【0013】請求項1、2に記載した発明に関し、請求項3に記載した発明のように、切断時の伸びが3.0～6.0%の範囲内にあり、かつ、スチールコード素材の上記線図にて、小さな曲率の曲線を示す連結線両端に対応する伸びの範囲が、切断時の伸びの少なくとも5%を占めるスチールコード素材をベルトに用いる。

【0014】また、請求項1～3に記載した発明に関し、請求項4に記載した発明のように、切断時の伸びが3.0～6.0%の範囲内にあり、かつ、スチールコード素材の上記線図にて、小さな曲率の曲線を示す連結線両端に対応する伸びの範囲が、切断時の伸びの少なくとも10%を占めるスチールコード素材をベルトに用いる。

【0015】また、請求項1～4に記載した発明に関し、請求項5に記載した発明のように、スチールコード素材の断面にて、断面中央部に全長にわたる空隙を有すると共に、該中央部空隙からスチールコード素材外部に連通する素線間空隙を全長にわたり少なくとも1箇所は有するスチールコード素材をベルトに用いる。

【0016】また、請求項1～5に記載した発明に関し、請求項6に記載した発明のように、予め、ベルト用スチールコード素材の1本以上に、上記空隙を保持する範囲内の引張力条件下で未加硫ゴムを被覆し、この1本以上の未加硫ゴム被覆スチールコード素材を、その空隙を保持する引張力の範囲内でラジアルカーカスプライの外周面に順次螺旋巻回して1層以上のベルトを成形する。

【0017】請求項6に記載した発明とは別に、請求項1～5に記載した発明に関し、請求項7に記載した発明のように、予め、ラジアルカーカスプライの外周にベルト用スチールコード素材の被覆ゴムシートを張合わせ、該ゴムシート上にベルト用スチールコード素材の1本以上を、その空隙を保持する引張力の範囲内で順次螺旋巻回し、その後、該螺旋巻回スチールコード素材上に被覆ゴムシートを張付けて1層以上ベルトを成形する。

【0018】請求項1～7に記載した発明に関し、請求項8に記載した発明のように、素線の本数をNとし、素線の直径をd (mm) とするとき、 $d \{ (1/\sin \pi/N) + 1 \} \times 1.4$ (mm) 以上のコード径を有するスチールコード素材をベルトに用いる。

【0019】また、請求項1～8に記載した発明に関し、請求項9に記載した発明のように、内圧を充てんして未加硫タイヤを金型内面に押圧するとき、ベルト全幅における直径拡張率を0.1～1.0%の範囲内とし、ベルトの幅方向中央領域の両側に連なる両側領域それぞれのベルト直径拡張率を、該中央領域の直径拡張率に比しより小さくし、この請求項9に記載した発明に関し、請求項10に記載した発明のように、ベルトの幅方向中央領域の直径拡張率を0.4～0.8%の範囲内とする。

【0020】また、請求項1～6に記載した発明に関し、請求項11に記載した発明のように、未加硫タイヤの断面にて、ベルトの幅方向中央領域の両端最外側スチールコード素材それぞれの断面中心間距離dc に対する、該両断面中心を通る直線から測った上記中央領域のスチールコード素材断面中心までの最大高さhc の比 hc/dc の値を0.20～0.40の範囲内とし、かつ、上記中央領域の両側に連なるベルト両側領域それぞれの両端最外側スチールコード素材それぞれの断面中心間距離ds に対する、該両断面中心を通る直線から測った上記両側領域のスチールコード素材断面中心までの最大高さhs の比 hs/ds の値を、上記比 hc/dc の値より小さくしてベルトを成形する。

【0021】請求項1～11に記載した発明に関し、請求項12に記載した発明のように、トレッドゴムに溝を形成するリブを内面に備える金型を用い、該金型の内面に未加硫タイヤを押圧するとき、ベルトの中央領域の拡張率を、該中央領域に対応する金型内面におけるリブ基部の半径に対するリブ高さの比の値より小さくする。

【0022】また、請求項1～12に記載した発明に関し、請求項13に記載した発明のように、加硫完了タイヤを正規リムに組付け、これに正規内圧を充てんしたタイヤ断面にて、トレッドゴムの幅方向両端縁間距離に対する、該両端縁を結ぶ直線から測ったトレッドゴム表面の最大高さの比の値を0.20～0.40の範囲内とする金型を用いて未加硫タイヤに加硫を施す。

【0023】前記目的を達成するため、この発明の請求項14に記載した発明は、トレッド部と、その両側に連なる一対のサイドウォール部及び一対のビード部とを有し、これら各部を補強するゴム被覆ラジアル配列コードから成る1プライ以上のカーカスと、カーカス外周でトレッド部の略全域を強化するベルトとを備え、ベルトはタイヤ赤道面と略平行配列に成るスチールコードのゴム被覆層の1層以上を有する二輪自動車用タイヤにおいて、請求項1～13のいずれか一項に記載した製造方法により製造して成り、ベルトのスチールコードは、素材の本数が2～7本の範囲内での単撚り構造を有し、かつ、各素線相互間にコード全長にわたり1箇所以上の被覆ゴム侵入部を有し、タイヤを正規リムに装着した正規内圧充てん前の状態にて、ベルトのスチールコードは、

10

20

30

40

50

それに加わる引張力を、該コードの素材段階での、横軸に伸びをとり、コード軸線方向における荷重と伸びとの関係線図において、荷重ゼロから所定荷重までの間の伸びは直線状緩勾配線を示し、所定荷重を超える荷重から切断荷重の70%荷重までの間の伸びは直線状急勾配線を示し、これら両勾配線の終端と始端との連結線が下方に凸の小さな曲率の曲線を示す複合線のうちの直線状緩勾配線上の伸びに対応する荷重の範囲内として成ることを特徴とする二輪自動車用タイヤである。

【0024】請求項14に記載した発明に関し、請求項15に記載した発明のように、正規リムに装着した正規内圧充てん前のタイヤにおけるベルトのスチールコードは、それに加わる引張力による伸びが、上記のスチールコード素材における荷重と伸びとの関係線図でみて、ベルト全幅で0.20~0.85%の範囲内の伸びの値と、ベルトの中央領域の上記同様伸びが、中央領域の両側領域の上記同様伸びに比しより大きい伸びの値とを有する。

【0025】請求項14、15に記載した発明に関し、請求項16に記載した発明のように、正規リムに装着した正規内圧充てん前のタイヤにおけるベルトの中央領域のスチールコードは、それに加わる引張力による伸びが、上記関係線図でみる上記同様伸びで0.30~0.80%の範囲内の値を有する。

【0026】請求項14に記載した発明に関し、請求項17に記載した発明のように、正規リムに装着した正規内圧充てん前のタイヤにおけるベルトのスチールコードは、上記のスチールコード素材における荷重と伸びとの関係線図でみて、連結曲線部分の伸びの範囲が、スチールコード素材の切断時伸びの5%以上の値を有する。

【0027】請求項14、17に記載した発明に関し、請求項18に記載した発明のように、正規リムに装着した正規内圧充てん前のタイヤにおけるベルトのスチールコードは、上記のスチールコード素材における荷重と伸びとの関係線図でみて、連結曲線部分の伸びの範囲が、スチールコード素材の切断時伸びの10%以上の値を有する。

【0028】請求項14~18に記載した発明に関し、請求項19に記載した発明のように、カーカスは、ラジアル配列有機繊維コードのゴム被覆プライの1プライ以上を有し、ベルトは、カーカスの半径方向外方で略トレッド部全幅にわたり被覆ゴム中にタイヤ赤道面と略平行に1本以上のスチールコードを螺旋巻回する層の1層以上を有し、正規リムに装着して正規内圧を充てんしたタイヤの断面にて、トレッドゴムの幅方向両端縁間距離に対する、該両端縁を結ぶ直線から測ったトレッドゴム表面の最大高さの比の値が0.20~0.40の範囲内にある。

【0029】そして、請求項14~19に記載した発明に関し、請求項20に記載した発明のように、素線の本

数をNとし、素線の直径をd (mm) とするとき、タイヤ中のベルトのスチールコードが、 $d \{ (1/\sin \pi/N) + 1 \} \times 1.04$ (mm) 以上のコード径を有する。

【0030】上記したスチールコード素材とは、タイヤのベルト材料であり、加硫前のコードであり、スチールコードとは、加硫完了後のタイヤのベルトを構成するコードである。また、上記した、コードの荷重と伸びとの関係線図は、スチールコード素材とスチールコードとで異なり、直線状緩勾配とは、スチールコード素材の上記線図にて、初期伸びの直線に接線を引いたとき、伸びゼロ点から接線が該直線から離隔する点までの領域を指し、直線状急勾配とは、スチールコード素材の同じ線図にて、連結曲線の最大伸び位置からコード切断時伸びの70%伸び位置までの領域を指し、同じく該領域の線に接線を引いた下部領域にて、この接線が連結曲線から離隔を開始する点の伸びが直線状急勾配の最小伸びである。また、上記した正規リムと正規内圧とは、JATMA YEAR BOOK(2000)に記載した標準リム及び許容リム、JATMA YEAR BOOK(2000)が定める最高空気圧を言い、後述の正規荷重も、JATMA YEAR BOOK(2000)に記載した最大荷重を言う。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図1~図7に示す例に基づき説明する。図1は、この発明の製造方法に従い成形した未加硫タイヤの断面図であり、図2は、この発明の製造方法に用いるスチールコード素材の一部側面図であり、図3は、図2に示すIII-III線に沿うスチールコード素材の断面図であり、図4は、この発明の製造方法による加硫完了タイヤと加硫成形用金型との断面図であり、図5は、図2及び図3に示すスチールコード素材の荷重~伸び線図であり、図6は、図4に示す加硫完了タイヤのベルトから取り出したスチールコードの荷重~伸び線図であり、図7は、この発明の製造方法により加硫したタイヤのベルト中の1本のスチールコード断面図である。

【0032】図1において、二輪自動車用空気入りタイヤとなるべき未加硫タイヤ1は、ビード部を形成する一対のビードコア2及びビードフィラーゴム2fgと、トロイド状ラジアルカーカスプライ（以下、カーカスプライという）3と、カーカスプライ3の外周面に張合わせたベルト4と、トレッドゴム5とサイドウォールゴム6とを有する。カーカスプライ3は、レーヨンコード、ナイロンコード、ポリエステルコードなどの有機繊維コードと、それらの未加硫被覆ゴムとから成り、ベルト4はスチールコード素材と、その未加硫被覆ゴムとから成る。なお、未加硫ゴム被覆スチールコード素材とは、1本以上のスチールコード素材に未加硫ゴムをコーティングしたものと、多数本配列のスチールコード素材に未加硫ゴムシートを上下から押圧したものとを両者を含む。各部材

2～6は全て未加硫部材である。

【0033】未加硫タイヤ1の成形順序は、図示を省略した円筒状ドラムに、インナーライナゴム、カーカスプライ3をこの順の張付け、これに、ビードフィラーゴム2fgを合体したビードコア2をセットし、ビードコア2周りにカーカスプライ3を軸線方向内側から外側へ折返し、次いで、サイドウォールゴム6を張付け、一對のビード部を相互に幅寄せして、カーカスプライ3を所定の直径をもつトロイダル形状に膨張変形させ、スチールコード素材7を用いてベルト4を成形し、その後、両端にサイドウォールゴム6と実質上同一ゴム組成物の袖ゴム6sを備えるトレッドゴム5を張合わせる。

【0034】ここに、図2及び図3において、ベルト4に用いるスチールコード素材7（以下、単にスチールコードという場合もある）は、素線7fの本数Nが2～7本（図示例は5本）の範囲内での単撚り構造又はこの単撚り構造の複数束構造（図示省略）を有し、かつ、各素線7f相互間にコード7全長にわたる空隙7csを有する。以下、単撚り構造のみの場合につき説明するとし、図3（a）に示すスチールコード素材7は、最も好ましい素線7fの配列形態を有し、実際上は、図2に示すスチールコード素材7の長手方向に沿って、該素材7は、図3（b）～図2（g）に示す素線7fの配列形態も合わせ有する。

【0035】このように、スチールコード素材7は、二点鎖線で示す断面中央部に全長にわたる空隙7csを有すると共に、該中央部空隙7csからスチールコード外部に連通する素線7f間空隙7fsを全長にわたり少なくとも1箇所は有する。1箇所の素線7f間空隙7fsを有するスチールコード素材7の断面を図3（g）に示す。空隙7fsを形成するのは、スチールコード素材7の円周に沿って互いに隣合う素線7fである。図3（a）に示すスチールコード素材7は、全ての素線7f間に空隙7fsを有する一方、図3（b）～図3（g）に示すスチールコード素材7は、その軸線方向で素線7f相互で1箇所以上の点接触部分乃至1箇所以上の短い線接触部分を有する。なお、従来タイヤ、例えば、乗用車用ラジアルタイヤのベルトに用いるオープンコードと呼ばれるスチールコード素材7Tは、その同様断面を示す図8において、素線7f間空隙7fsT及び空隙7csTが、素線7f間空隙7fs及び中央部空隙7csに比し著しく狭い。

【0036】この中央部空隙7cs構成をもつスチールコード素材7を、未加硫タイヤ1の成形時に、タイヤ1の赤道面eと実質上平行に配設する。実質上とは、赤道面eに対するスチールコード素材7の傾斜角度が1°未満であることを意味する。実際上、スチールコード素材7は、カーカス3の外周に1～5本、好ましくは2～4本を纏めて螺旋状に巻回するのが好ましい。

【0037】このスチールコード7の配設を含む未加硫タイヤ1の成形に当り、成形の全工程にわたり、ベルト

4の曲面に沿う全幅wにおけるスチールコード7の中央部空隙7cs及び空隙7fsを保持させるのが好ましい。換言すれば、中央部空隙7cs及び空隙7fsを保持するため、成形の全工程にわたりスチールコード素材7には僅かな張力を加える程度に止めることが重要である。成形の全工程とは、スチールコード素材7をベルト部材として準備する段階から未加硫タイヤ1の成形完了までを指す。

【0038】未加硫タイヤ1にベルト4を成形するに当り、成形方法その一は、予め、スチールコード素材7の1本以上に未加硫ゴムを被覆し、この1本以上の未加硫ゴム被覆スチールコード素材7を、好ましくは空隙7cs及び空隙7fsを保持する引張力の範囲内、好ましくは2940～4900mN／本の範囲内でカーカスプライ3の外周面に順次螺旋巻回して1層以上、図示例は1層のベルト4を成形することが重要である。このときの螺旋巻回ピッチは、ゴム被覆スチールコード素材7の直径以上とする。

【0039】成形方法その二は、予め、カーカスプライ3の外周にスチールコード素材7の被覆ゴムシートを張合わせ、該ゴムシート上にスチールコード素材7の1本以上を、重要なことは中央部空隙7cs及び空隙7fsを保持する引張力の範囲内で、順次螺旋巻回し、その後、該螺旋巻回スチールコード7上に被覆ゴムシートを張付けて、1層以上、図示例は1層のベルト4を成形するものである。成形方法その一、その二のいずれの場合も、ベルト4成形後の空隙7cs及び空隙7fsそれぞれは、素材段階の空隙よりも僅かに狭まる。

【0040】成形後のベルト4は、以下に述べる定義に従う幅方向中央領域Rcと、その両側に連なる両側領域Rsとの3領域に分ける。すなわち、図1に示す未加硫タイヤ1の断面にて、ベルト4の全幅wを曲面に沿って4等分し、赤道面e寄りの幅 $w \times 1/4$ の2倍幅 $w \times 1/2$ を中央領域Rcとし、その両側の幅 $w \times 1/4$ それぞれを両側領域Rsとする。これらは以下同じである。

【0041】前述の成形後のベルト4の形態は、まず、中央領域Rcの両端最外側スチールコード素材7それぞれの断面中心間距離dcに対する、該両断面中心を通る直線Lcから測った中央領域Rcのスチールコード素材7断面中心までの最大高さhcの比 hc/dc の値を0.20～0.40の範囲内、好ましくは0.25～0.35の範囲内とする。この比 hc/dc の値は、後述する加硫完了タイヤのトレッド部表面の両端縁間距離に対する、両端縁を通る直線から測ったトレッド部表面までの最大高さの比の値に略等しい。

【0042】次に、両側領域Rsそれぞれの両端最外側スチールコード素材7それぞれの断面中心間距離dsに対する、該両断面中心を通る直線Lsから測った両側領域Rsのスチールコード素材7断面中心までの最大高さhsの比 hs/ds の値を、中央領域Rcにおける比h

10

20

30

40

50

c/dc の値より小さくする。特に、両側領域Rsの端縁寄り部分に位置するスチールコード素材7断面中心の直線Lsからの距離をより一層小さくするのがよい。これらにより、両側領域Rsのスチールコード素材7のベルト4拡張に伴うずり落ち傾向を阻止することができ、ベルト4のスチールコード素材7の打込数を均一に保持することが可能となる。

【0043】図4において、未加硫タイヤ1は金型8内に、未加硫タイヤ1の内部に間接又は直接に極低圧（ゲージ圧）のガスを作用させて装填し、この装填の後に金型8を完全に閉じ、それから、金型8の内面に所定の高内圧Pで未加硫タイヤ1を押圧する。通常、図4に示す、加硫装置（図示省略）が備える伸縮性ブラダ9内部に所定ゲージ圧Pの内圧を充てんし、ブラダ9を介して未加硫タイヤ1を金型8に押圧する。ブラダ9は省略することもできる。いずれの場合も、未加硫タイヤ1を金型8に押圧して、ベルト4を金型8の中心軸線から放射方向に拡張させる。この押圧による最終形状の未加硫タイヤ1にて、ベルト4のスチールコード素材7は、その空隙7cs及び空隙7fsを所定量保持することが重要である。なお、図示する金型8は、トレッド部（後述する）形成部分を周方向に複数個に分割した、いわゆる割りモールドである。

【0044】實際上、図1に示す未加硫タイヤ1の成形時のベルト4にて、幅wの中央、すなわち赤道面eでの直径をDu₁（mm）、幅wの端で直径Du₂とし、図4を合わせ参照し、内圧を充てんして未加硫タイヤ1を金型内面に押圧した、その未加硫タイヤ1の環状ベルト4でみるスチールコード素材7のタイヤ1半径方向直径を、ベルト4の幅中央で直径Dc₁（mm）、ベルト4の幅wの端で直径Dc₂としたとき、 $\{(Dc_1 - Du_1) / Du_1\} \times 100 (\%)$ 、 $\{(Dc_2 - Du_2) / Du_2\} \times 100 (\%)$ で表す拡張率は、ベルト4の全幅wで0.1～1.0%の範囲内とするのが適合し、特に、中央領域Rcで0.4～0.8%の範囲内であるのが好ましく、両側領域Rsでは0.1～0.5%の範囲内とし、両側領域Rsのベルト4の拡張率を中央領域Rcの拡張率に比しより小さくするのが適合する。さらに好ましくは、上記範囲内で、ベルト4の幅中央位置、図示例では赤道面eからベルト4端に向かって拡張率を漸減するのがよい。

【0045】また、図1に示す未加硫タイヤ1の外径Du₃は、図4に示す金型8のリップ9の内径Dc₃より大きくすることが好ましい。このことは、上述したベルト4の拡張率を可能な限り小さくする上で、特に両側領域Rsでの拡張率を可能な限り小さくし、さらに、両側領域Rsの端縁寄りで拡張率を最小にする上で有効であるからに他ならない。外径Du₃を内径Dc₃より大きくしても、二輪自動車用タイヤは、4輪自動車用タイヤと異なり、トレッドゴム5の厚みが大幅に薄いこと及びベルト4の

曲げ剛性が著しく小さいこと、加えて、金型8への未加硫タイヤ1挿入時の内圧調整などにより、モールド噛みが生じることなく製造可能である。

【0046】4輪用ラジアルタイヤのベルト拡張率は、割りモールド使用で3～4%の範囲内、二つ割り合わせモールドで4～5%であるのに比し、上述のベルト4の拡張率は、それが著しく小さいところに特徴を有する。中央領域Rcでのベルト4の拡張率は、中央領域Rcの、両側領域Rsの拡張率に比しより大きな拡張率に対応する金型8内面のリップ9基部の半径Dc₄/2（図4参照）に対するリップ9高さの比の値より小さくするのが好ましい。この比の値は、 $\{(Dc_4 - Dc_3) / Dc_3\} \times 100 (\%)$ で表すとし、一般的には、この種の二輪自動車用タイヤのこの比の値は1.3～2.5%の範囲内であり、中央領域Rcのベルト4の拡張率をこの値の範囲より小さな0.4～0.8%の範囲内とするのである。

【0047】中央領域Rcのベルト4のこの小さな拡張率は、スチールコード素材7の空隙7cs及び空隙7fsを保持する上で好ましいのはもとより、図4において、金型8内面に未加硫タイヤ1を押圧したとき、トレッド部の幅W_sに対するトレッド部の高さh_sの比h_s/W_sの値及びベルト14の幅Wcに対するベルト14の高さhcの比hc/Wcの値が、他の4輪自動車用タイヤのそれらに比し著しく大きな値を有することに起因する、スチールコード素材7Tの幅方向ずり落ち問題、特に、両側領域Rsのその問題を有利に解決することができ、これにより、加硫完了タイヤ11のベルト14におけるスチールコード17の配列ばらつき及び張力ばらつきを改善することができる。

【0048】空隙7cs及び空隙7fsを保持させるスチールコード7は、素線の本数をNとし、素線の直径をd（mm）とすると、 $d \{(1 / \sin \pi / N) + 1\} \times 1.4$ （mm）以上のコード直径を有するのが適合する。

【0049】内圧充てんの後、金型8外部から未加硫タイヤ1を加熱し、また、未加硫タイヤ1の内部からも同時に加熱する。この加熱により、未加硫タイヤ1の全てのゴムは可塑性が著しく低下し流動性が増加する。このゴム流動と内圧による加圧作用とにより、スチールコード7の被覆ゴムを空隙7cs全体に侵入させ、かつ、好ましくは全ての隣合う素線7f間の空隙7fsに侵入させる。この被覆ゴム侵入を保持する状態で未加硫タイヤ1に加硫を施した加硫完了タイヤ11のスチールコード17は不伸長特性を有するベルト14を構成するコードとなる。

【0050】図5に、スチールコード素材7の軸線方向における荷重L（N）～伸びδ（%）の関係線図を示す。図5では、4輪自動車用タイヤのベルトに用いる実質上不伸長と言われる従来の図8に断面を示すオープン撚りスチールコード素材7Tの線図も合わせ示す。図5において、スチールコード素材7は三つの領域から成る

10

20

30

40

50

複合伸び特性を示す。すなわち、スチールコード素材 7 は、荷重 L_1 (N) がゼロから所定の値 L_1 までの荷重範囲で長い直線状緩勾配を示す伸び特性と、荷重 L_2 から切断荷重の 70% 荷重までの荷重範囲で直線状急勾配を示す伸び特性と、荷重 L_1 と荷重 L_2 との間で下方に凸の小さな曲率の曲線を示す伸び特性とを有する。この曲線領域は、直線状緩勾配領域の終端と直線状急勾配領域の始端とを滑らかに連結する下方に凸の連結線である。

【0051】スチールコード素材 7 の切断時の伸びは 3.0~6.0% の範囲内にあるのが適合する。また、図 5 において、上記連結線の両端に対応する伸び δ_1 、 δ_2 の範囲、すなわち、 $(\delta_2 - \delta_1)$ の値が、スチールコード素材 7 の上記切断時の伸びの少なくとも 5%、好ましくは少なくとも 10% を占めるのが適合する。このことが、空隙 7cs 及び空隙 7fs を十分に確保する上で好ましい。

【0052】ここに、金型 8 内に未加硫タイヤ 1 を装填し、この未加硫タイヤ 1 に所定ゲージ圧 P の内圧充てん完了の時点で、図 5 に示す伸び特性のうち長い直線状緩勾配を示す伸び特性の範囲内でベルト 4 のスチールコード 7 に引張力が加わっているのが好ましい。ただし、金型 8 の内面に押圧した最終形状の未加硫タイヤ 1 のベルト 4 のスチールコード素材 7 は、図 5 に示す伸び δ_1 寄りの連結曲線上の伸びが加わっていても、十分な量の空隙 7cs 及び空隙 7fs を確保可能とするのが好ましい。

【0053】加硫完了タイヤ 11 を正規リムに装着し、このタイヤ 11 内部への正規内圧充てん前の状態で、タイヤ 11 のベルト 14 のスチールコード 17 自体には既にプレストレッチ、すなわち引張力相当の伸びが加わっている。この状態の伸びの値は、スチールコード素材 7 でみたとき、直線状緩勾配領域内の伸びに相当する値であるのが好ましい。

【0054】加硫が完了して金型 8 から取り出したタイヤ 11 のベルト 14 において、スチールコード 17 の引張力に基づく伸びは、ベルト 14 の幅方向位置、冷却条件により異なるが、正規リムに装着した正規内圧充てん前の加硫完了タイヤ 11 の上記ベルト 14 のスチールコード 17 に加わる引張力相当の伸びは、金型 8 の内面に押圧した最終形状の未加硫タイヤ 1 におけるスチールコード素材 7 に加えられる合計引張力相当の伸びよりも小さい。

【0055】そこで、正規リムに装着した正規内圧充てん前の加硫完了タイヤ 11 におけるベルト 14 のスチールコード 17 は、それに加わる引張力による伸びが、図 5 に示す、スチールコード素材 7 における荷重と伸びとの関係線図でみて、ベルト 14 全幅で 0.20~0.85% の範囲内の伸びの値を有するのは好ましく、さらに、中央領域 Rc に対応するベルト 14 の中央領域の上記同様伸びが、両側領域 Rs に対応するベルト 14 の両側領域の上記同様伸びに比し、より大きい伸びを有し、好ましくは、ベルト 14 の幅中央位置から両側端に向かって、伸びの値

が漸減するのが、金型 8 内でのベルト 4 の拡張に伴うスチールコード素材 7 のずり落ち防止の点で好ましい。

【0056】また、正規リムに装着した正規内圧充てん前の加硫完了タイヤ 11 におけるベルト 14 のスチールコード 17 は、図 5 に示す、スチールコード素材 7 における荷重と伸びとの関係線図でみて、荷重 L_1 と荷重 L_2 との間で小さな曲率の曲線を示す連結曲線部分の伸びの範囲が、スチールコード素材 7 の切断時伸びの 5% 以上、好ましくは 10% 以上の値を有するのが好ましい。

【0057】図 6 は、加硫完了タイヤ 11 から取り出したスチールコード 17 の軸線方向における荷重 L (N) ~ 伸び (%) の関係線図である。符号 A が上記スチールコード 17 の線図であり、符号 B が上記同様にタイヤから取り出した従来のオープンスチールコード (図 8 に示す素材 7T) の線図である。図 7 は、加硫完了タイヤ 11 のベルト 14 中の 1 本のスチールコード 17 の断面図である。図 6 及び図 7 において、スチールコード 17 (A) は、その隣接ゴム 17g がスチールコード 17 内部に侵入するため、図 5 に示す直線状緩勾配を呈する伸び特性は実質上存在しない。

【0058】よって、タイヤ 11 に正規内圧を充てんすると、本来、素材段階で関係線図における曲線領域が存在しているにも関わらず、スチールコード 17 には十分な張力が作用し、ベルト 14 はトレッド部周方向に十分な引張剛性を発揮する。ここに、スチールコード 17 は、素材段階よりコード径が幾分小さくなり、素線の本数を N とし、素線の直径を d (mm) とするとき、 $d \{ (1/\sin \pi/N) + 1 \} \times 1.04$ (mm) 以上のコード径を有する。なお、従来のオープンスチールコード素材 7T にも前述した引張力が加わり、金型 8 内面への押圧完了時点で既に空隙 7fsT は保持できずに完全に閉じ、中央空隙 7csT への隣接ゴム 17g の侵入はゼロに等しい。換言すれば、図 6 に示す従来のオープンスチールコード

(B) の立ち上がり之急であるということである。従来のベルト 14T のオープンスチールコード 17T の断面図を図 9 に示す。

【0059】図 7 は、加硫完了後の理想形態のスチールコード 17 の断面を示し、実際上のスチールコード 17 は、図 3 (b) ~ 図 3 (g) に示す素線 7f の配列形態を示す。ベルト 14 のスチールコード 17 は、ベルト 14 の全幅にわたり、全ての素線 7f がコード 17 全長にわたり被覆ゴム 17g 中で互いに離隔する構成を有する。すなわち、スチールコード 17 は、加硫前の空隙 7cs、7fs を被覆ゴム 17g で満たし、被覆ゴム 17g 内に素線 7f 単位で完全に埋設する形態をとる。この形態をとることによりベルト 14 は、(1) スチールコード素材 7 としての見掛け上の伸び特性は残存するにも関わらず、スチールコード 17 は実質上不伸長コードとなり、スチールコード 17 をタイヤ 1 の赤道面 E と実質上平行に配設することで、トレッドゴム 15 の周方向引張剛性を十分に確保し、使用

10

20

30

40

50

時の外力に対応可能となり、その結果、十分な高速耐久性を有し、かつ、タイヤ11の軸方向の曲げ剛性は有効に低減し、その結果優れた直進安定性を発揮し、(2)タイヤ11の外傷などに伴うスチールコード17への水分などが該コード方向へ順次伝播することを防止し、これにより、スチールコード17の腐食による耐久性低下を大幅に改善し、(3)路面の凹凸乃至突起からの衝撃力を、スチールコード17として受けると言うよりも寧ろ、被覆ゴム17g内に離隔埋設する素線7f単位で受けるため、従来のスチールコードに比し格段に優れた衝撃力吸収性を発揮し、(4)素線7f周囲に被覆ゴム17gが存在しているため、スチールコード17とその周囲ゴム17gとの剥離現象、すなわち耐セパレーション性が大幅に向上する効果を発揮する。

【0060】さらに、(5)成形時のベルト4の比の値それぞれを最適化すること、そして、金型8内でのベルト14の拡張率を従来のそれに比し大幅に小さくすることにより、金型8内面に押圧する未加硫タイヤ1の最終形状で、タイヤ11のベルト14を構成するスチールコード17に加わる張力、スチールコード17の打込み、トレッドゴム15の厚みなどのばらつきが小さくなり、トレッド部の剛性分布が均一となり、ユニフォーミティ特性が改善し、各種性能に好結果をもたらす。なお、ユニフォーミティとは、トレッドゴム15表面の凹凸、タイヤ11の半径方向反力の変動量、タイヤ11軸方向力の変動量である。

(6)ベルト14のスチールコード17に、特殊で高価な複撚り構造、例えば、ラングレイ構造などのコードを使用せず、単撚り構造コードを使用するので、低コストの下で、上述した諸効果を得ることが可能である。

【0061】以上述べた製造方法に従い製造した加硫済タイヤ11は、図4を参照し、一對のビードコア12相互間にわたりトロイド状に延びる1プライ以上、図示例は1プライのラジアル配列有機繊維コードのゴム被覆プライのカーカス13と、カーカス13の外周部にスチールコード17をタイヤ1の赤道面Eと実質上平行に配設するベルト14とを有し、これらをトレッドゴム15とサイドウォールゴム16とで覆う。図4を援用して、ベルト14は、略トレッド部全幅にわたる幅、すなわちトレッドゴム15と略同じ幅を有する。

【0062】同じく図4を援用して、タイヤ11を正規リムに装着して、これに正規内圧を充てんしたタイヤ11の断面にて、トレッド幅 W_s に対応する幅に対する、高さ h_s に対応する高さの比の値は、0.2~0.40の範囲内、好ましくは0.25~0.35の範囲内にある。換言すれば、未加硫タイヤ1は、この比の値の範囲内を満たす金型8を用いて加硫するということである。言うまでもなく、二輪自動車の場合、前後輪で上記比の値が異なることは周知である。すなわち、上記比の値は、後輪タイヤで一般に0.3以下、前輪タイヤで0.3以上であることから、前後輪タイヤは異なる組合わせとな

る。

【0063】

【実施例】前輪用サイズが120/70R17であり、後輪用サイズが190/50ZR17であり、いずれも図1に示す未加硫タイヤ1に加硫成形を施し、図4に示す構成を有する二輪自動車用ラジアルプライタイヤ11を実施例とした。カーカスプライ13は、前輪用で2プライの1650D/2のレーヨンコードのラジアルプライから成り、後輪用で1プライの1260D/2のナイロンコードのラジアルプライから成る。ベルト14は、前後輪用ともに、図2及び図3に示す単撚り構造1×5×0.21($d=0.21\text{mm}$)のスチールコード17(コード径0.61mm)の螺旋巻回のゴム被覆から成る。

【0064】図2及び図3に示すスチールコード素材7のコード径は0.90mmであり、スチールコード素材7の荷重 L (N)~伸び δ (%)の関係線図は図5に従い、図5に示す伸び δ_1 の範囲内で未加硫タイヤ1を成形し、金型8内に未加硫タイヤ1を押圧した。もちろん、金型8内最終形状において前記空隙7cs、7fsが保持可能な範囲なら、伸び δ_1 ~ δ_2 の範囲内で、成形、加硫タイヤを得てもよい。

【0065】図5において、スチールコード素材7の直線状緩勾配の終端、すなわち最大伸び δ_1 は0.85%であり、連結曲線領域の伸び δ_1 ~ δ_2 は0.85~1.7%であり、直線状急勾配の始端、すなわち最小伸び δ_2 から切断時伸びの70%の伸びは1.70~3.0%である。

【0066】未加硫タイヤ1のベルト4成形におけるスチールコード素材7の巻回し時の伸びは略0.25%とし、金型8内でのベルト4の中央領域 R_c の拡張率は約0.5%、両側領域 R_s の拡張率は約0.2%とした。その結果、金型8内の未加硫タイヤ11の最終形状でのスチールコード素材17に加わる伸び δ は、中央領域 R_c に対応する領域で0.75%で、これに相当する引張力が作用し、両側領域 R_s に対応する領域ではこれらの値未満であり、素線7f相互間の空隙7fsと、中央部空隙7csは十分に確保した。

【0067】加硫完了タイヤ11を正規リムに装着した、正規内圧充てん前のベルト14の中央領域 R_c に対応する領域におけるスチールコード17には実測で0.59%の伸びと、これに対応する張力が生じている。また、ベルト4成形時の中央領域 R_c の比 h_c/d_c の値と、タイヤ11における、トレッド幅 W_s に対応する幅に対する、高さ h_s に対応する高さの比の値とは、いずれも、前輪用で0.34であり、後輪用で0.26である。ただし、ベルト4成形時の両側領域 R_s の比 h_s/d_s の値は中央領域 R_c の比の値より小さくした。

【0068】実施例の性能を評価するため、図8に示すスチールコード素材7Tをベルトに適用する他は実施例と同一の従来例タイヤと、実施例タイヤと同じスチール

10

20

30

40

50

コード素材7を用いた比較例タイヤとを準備した。比較例のベルトのスチールコード素材7は、素線7f間に素線相互間の空隙7fsが存在するが、金型内の未加硫タイヤ最終形状におけるスチールコード素材17に加わる引張力、すなわち伸び δ の値が実施例と相違し、中央部空隙7csへのゴム充てん率が実施例と大幅に異なる。それは、比較例の金型8内での未加硫タイヤ最終形状でのスチールコード素材17には、図5に示す線図の荷重L₇近傍の引張力を加えたからである。また比較例の、金型8内での未加硫タイヤ最終形状での中央領域Rcに相当する領域の拡張率は0.5で実施例に合わせた。実施例と比較例とにつき、金型8内での未加硫タイヤ最終形状でのスチールコード素材に加わる引張力と、それによる伸びとの相違は、ベルト成形時のスチールコード素材の張力を調整することで値を変えた。

【0069】まず、実施例タイヤと比較例タイヤ及び従来例タイヤとを排気量1.0リットルの二輪自動車の前後輪に装着し、テストドライバにより実際にテストコースを走行させ、平滑路面上の高速走行での旋回安定性及び直進安定性の走行安定性と、凹凸路面上走行での衝撃力吸収性とを、フィーリングにより評価した。評価は10点満点とし、値が大なるほど良いとした。このテスト結果を表1に示す。

【0070】次に、各タイヤを正規リムに装着し、これに正規内圧を充てんし、正規荷重負荷の下で、タイヤ単体のユニフォーム特性のうち横方向の力の変動を測定した。測定結果は従来例を100とする指数にてあらわし、値は小なるほど良いとした。このテスト結果を表1に示す。

【0071】次に、正規リムに装着し、正規内圧を充てんした各タイヤのトレッド部にベルトのスチールコードに達する外傷を与えた各タイヤを、所定温度の下で所定期間放置し、その後、各タイヤを解剖に付し、スチールコードの錆の伝播度合いを測定した。測定結果はコード錆伝播性として従来例を100とする指数にてあらわし、値は小なるほど良いとした。このテスト結果を表1に示す。

【0072】最後に、実車テストに供したタイヤを解剖に付し、ベルトからスチールコードを取り出し、スチールコードの素線中央部への被覆ゴムの侵入度合いを測定した。侵入度合いは、図7に二点鎖線で示すコード断面中央部の面積に占める被覆ゴムの充てん比率(%)で示す。この比率(%)は値が大なるほど良く、比率(%)を表1の最下段に示す。

【0073】

【表1】

項目	従来例	比較例	実施例
走行安定性(評点)	5	6	8
衝撃力吸収性(評点)	5	5	8
ユニフォームティ(指数)	100	70	70
コード錆伝播性(指数)	100	100	10
ゴム充てん比率(%)	0	0	100

【0074】表1に示す結果から、実施例は、コード断面中央部全面及び素線相互間に隣接ゴムが充てんし、その結果、衝撃力吸収性、コード耐久性が従来例及び比較例より大幅に優れ、これにより走行安定性が従来例及び比較例対比大幅に向上していて、同時に、従来の製造方法で問題となるユニフォーム特性を改善することが可能となることが分かる。しかも、実施例は、上記の効果を奏する上で、特殊な高コストの燃り構造を使用せず、低コストの単燃り構造のスチールコード素材を利用することが可能となる。

【0075】

【発明の効果】この発明の請求項1～20に記載した発明によれば、低コストのスチールコード素材で、ベルトに用いる周方向スチールコード全長にわたる素線間に空隙をもたせ、この空隙を保持した状態で未加硫タイヤを成形し、かつ、未加硫タイヤを金型内で最終形状に押圧した状態においても上記空隙を保持可能とし、加硫のための熱による隣接ゴムの流動によりスチールコードの素線間とそれら内部に十分なゴム侵入させることができ、これにより、ベルトのコード耐久性、高速耐久性、衝撃力吸収性及び走行安定性を顕著に向上させ、同時にユニフォーム特性をも改善可能な二輪自動車用タイヤの製造方法及び二輪自動車用タイヤを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の製造方法に従い成形した未加硫タイヤの断面図である。

【図2】 この発明の製造方法に用いるスチールコード素材の一部側面図である。

【図3】 図2に示すIII-III線に沿うスチールコード素材の断面図である。

【図4】 この発明の製造方法による加硫完了タイヤと加硫成形用金型との断面図である。

【図5】 図2及び図3に示すスチールコード素材の荷重～伸び線図である。

【図6】 図4に示す加硫完了タイヤのベルトから取り出したスチールコードの荷重～伸び線図である。

【図7】 この発明の製造方法により加硫したタイヤのベルト中の1本のスチールコード断面図である。

【図8】 従来のオープンスチールコード素材の断面図

である。

【図9】 従来の製造方法により加硫したタイヤのベルト中の1本のスチールコード断面図である。

【符号の説明】

- 1 未加硫タイヤ
- 2、12 ビードコア
- 3、13 カーカスプライ
- 4、14 ベルト
- 5、15 トレッドゴム

* 6、16 サイドウォールゴム

7、17 スチールコード

7cs、7fs 空隙

8 金型

11 加硫完了タイヤ

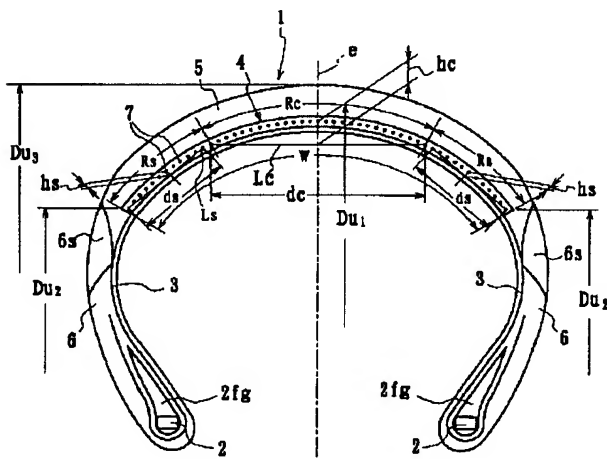
17g 被覆ゴム

d 素線径

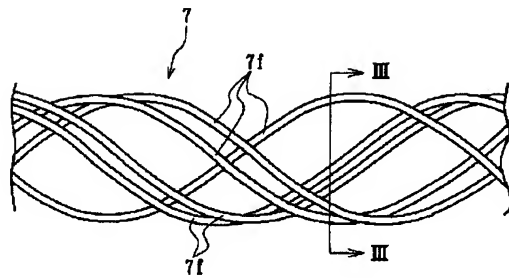
e、E 赤道面

*

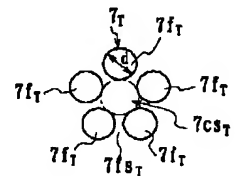
【図1】



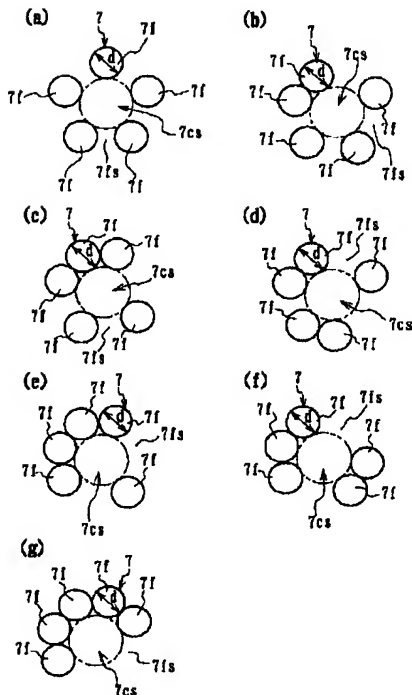
【図2】



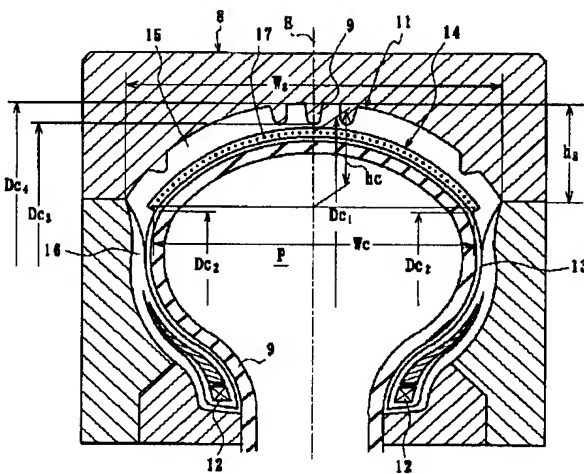
【図8】



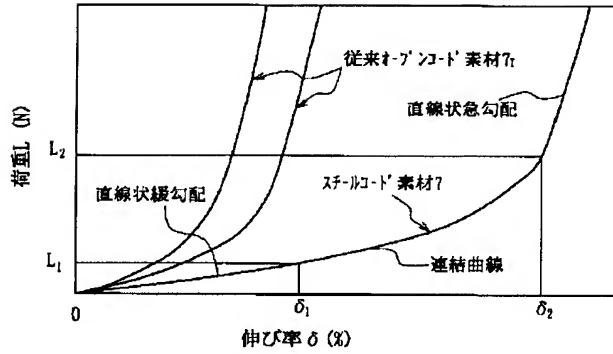
【図3】



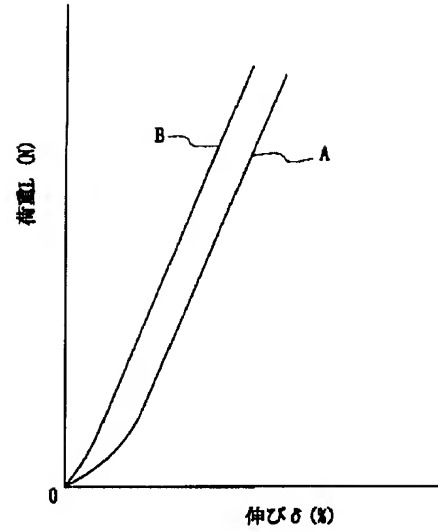
【図4】



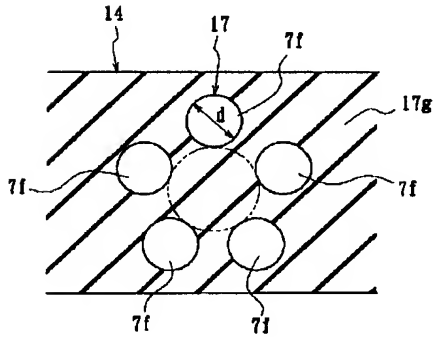
【図5】



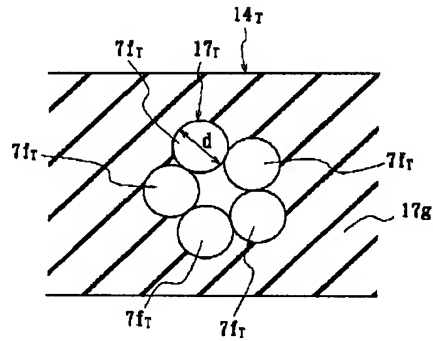
【図6】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

マコード' (参考)

D 0 7 B 1/06

D 0 7 B 1/06

A

// B 2 9 K 21:00

B 2 9 K 21:00

105:08

105:08

B 2 9 L 30:00

B 2 9 L 30:00

Fターム(参考) 3B153 AA04 AA06 AA18 AA22 BB20

CC29 CC52 FF16 GG05 GG17

GG40

4F202 AA45 AD03 AD16 AH20 CA21

CB01 CY01

4F203 AA45 AD03 AD16 AH20 DA11

DB01